

4^{ème} FORUM DE L'URGENCE

1^{er} DÉCEMBRE 2018

LA CRÉOLE BEACH HÔTEL
LE GOSIER

Sous la présidence d'honneur
du Dr Christian FORBIN



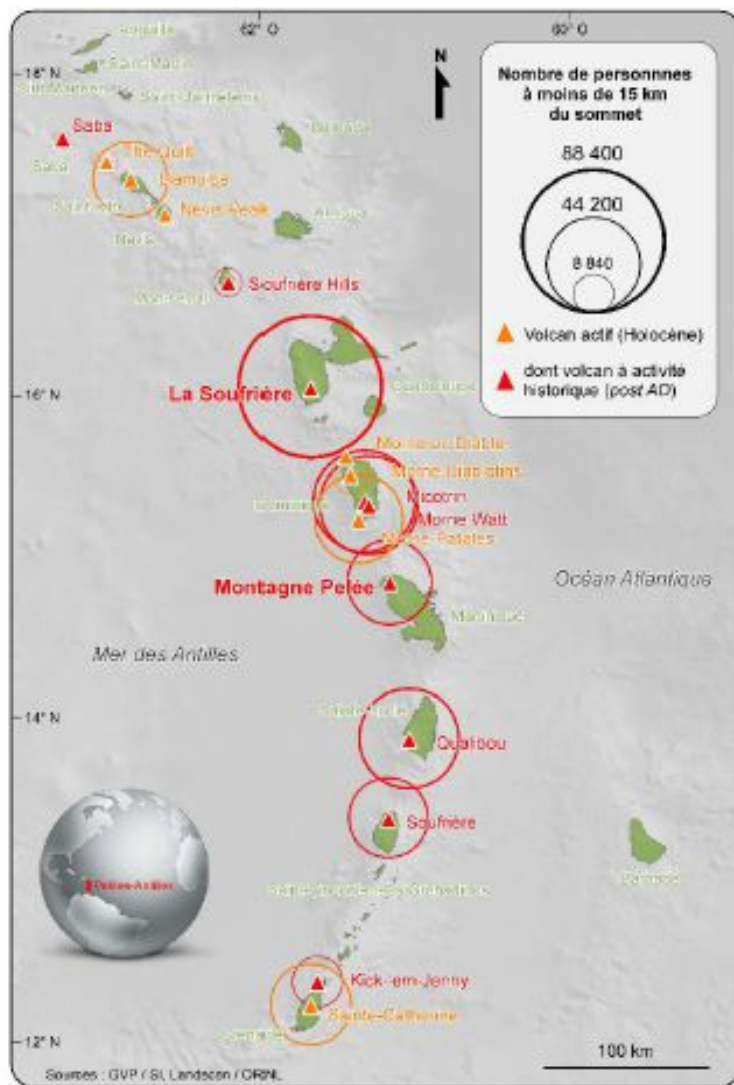
SPÉCIFICITÉS DU PLAN ORSEC VOLCAN 971



Dr Patrick PORTECOP

Coordinateur Médical
Réseau Karu-Urgences

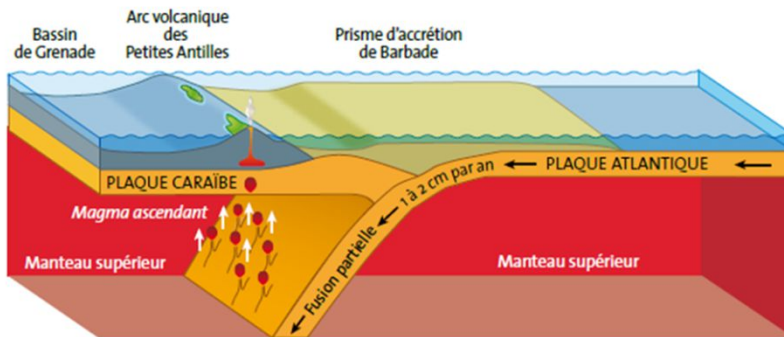
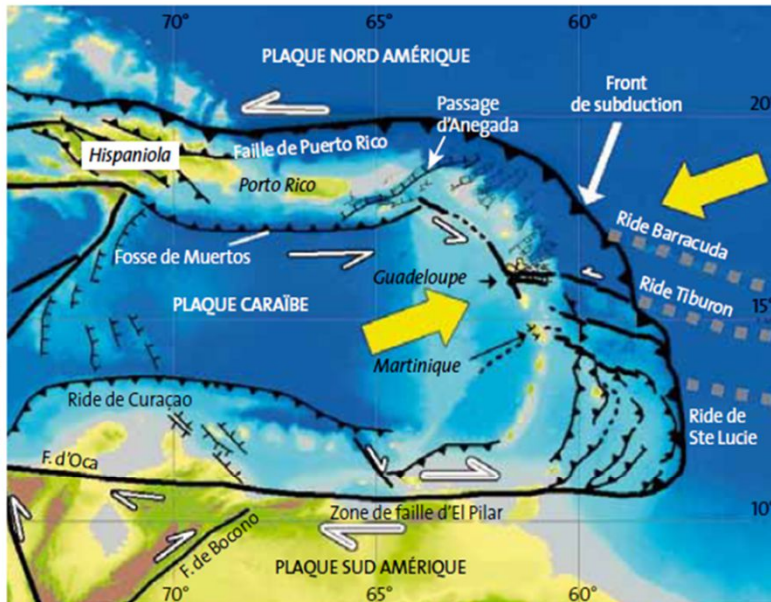
Exposition humaine aux volcans de la caraïbe



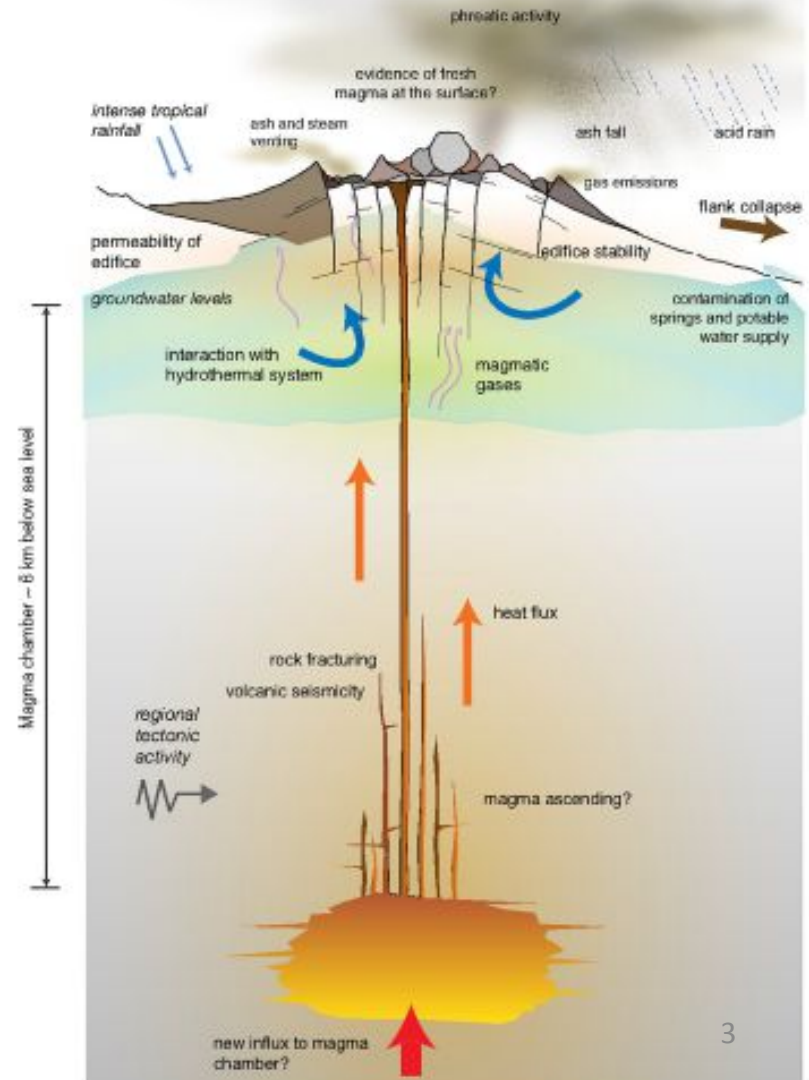
Près de **80 000** personnes exposées
à la Soufrière en Guadeloupe

Comprendre les volcans

- Faille majeure
- |||| Faille normale
- Faille inverse
- Faille décrochante
- Ride (ancienne faille transformante)
- ▲ Chevauchement de la plaque Caraïbe sur les plaques Nord et Sud Amérique
- ➡ Mouvement des plaques



La Soufrière



Histoire éruptive de la Soufrière de Guadeloupe

En activité depuis 445 000 ans

- 1530 : éruption magmatique
- 1657 $\pm$ 30 ans : dernière éruption magmatique mineure (Legendre, 2012)
- (1690, 1797-98, 1812, 1836-37) (Komorowski *et al.*, 2005)
- 1956 : éruption phréatique (J.Jolivet, 1958)
 - ☞ Vapeur et cendres vers Baillif épargnant Basse-Terre et Saint-Claude
 - ☞ Fissure sur le sommet et le flanc SE
- 1976 : éruption phréatique (magmatique avortée)



Soufrière en 1956



(c) 1976, M. Feuillard / IPGP

Table 1 Eruptive chronology of La Soufrière in the last 9000 years, with calibrated radiocarbon dates (CE: common era and BCE: before common era) from Boudon et al. (1988); Komorowski et al. (2005; 2008); Boudon et al. (2007 and 2008); Siebert and Simkin (2002–2011)

Start date	Type	Description
6535 BCE	E	Edifice collapse - not magmatic, not explosive
4000 BCE ?	M	VEI 2 explosive Strombolian
3600 BCE ?	M	VEI 2 explosive Vulcanian
3360 BCE	M	VEI 3 magmatic dome eruption, possibly explosive
2400 BCE ?	E	Edifice collapse - not magmatic, not explosive
1625 BCE	M	VEI 3–4 explosive magmatic with edifice collapse and blast (possible cryptodome?)
1400 BCE	M	VEI 3–4 explosive magmatic with edifice collapse and blast (cryptodome)
1065 BCE ?	E	Edifice collapse - not magmatic, not explosive
980 BCE	M	VEI 3 magmatic dome eruption, possibly explosive
465 BCE	M	VEI 3 explosive magmatic dome eruption with edifice collapse and blast
310 CE	M	VEI 2 explosive Strombolian
605 CE	E	Edifice collapse - not magmatic, not explosive
1530 CE	M	VEI 2–3 explosive Subplinian and dome magmatic eruption with edifice collapse
1635 CE ?	M	VEI 2 explosive magmatic, possibly Vulcanian
1690 CE	P	VEI 1 Phreatic - not magmatic but explosive (Komorowski et al. 2005)
1797 CE	P	VEI 1 Phreatic - not magmatic but explosive (Komorowski et al. 2005)
1812 CE	P	VEI 1 Phreatic - not magmatic but explosive (Komorowski et al. 2005)
1836 CE	P	VEI 1 Phreatic - not magmatic but explosive (Komorowski et al. 2005)
1956 CE	P	VEI 1 Phreatic - not magmatic but explosive (Komorowski et al. 2005)
1976 CE	F	VEI 1 failed (still-born) magmatic explosive (Komorowski et al. 2005)

Events are classified as non-magmatic, non explosive edifice collapses (E); magmatic explosive (M); non magmatic but explosive phreatic events (P), or failed magmatic (F), as in 1976. A question mark indicates the eruption date is uncertain. The last confirmed major magmatic eruption of La Soufrière was 1530 AD (Boudon et al. 2008 and Komorowski et al. 2008a, 2008b). Phreatic eruptions (identified from historic reports as well as stratigraphic evidence) appear to be more frequent in the last 400 years, however there is significant bias in the catalogue. Evidence of less energetic eruptions before settlement on the island is likely to have been missed, destroyed during larger magmatic events, or poorly preserved in the stratigraphic record. This is also the case for low magnitude magmatic eruptions (VEI 2) as shown by Legendre (2012).

1530: Eruption magmatique

- Un effondrement de l'ancien édifice provoquant un glissement de terrain qui a atteint la mer à Basse-Terre.
- L'éruption explosive qui a suivi a engendré :
 - ☞ des retombées de cendres et de ponces sur le sud Basse-Terre,
 - ☞ l'épanchement de coulées pyroclastiques (avalanches incandescentes de gaz, cendres et blocs de roches) qui ont atteint 5-7 km de distance du volcan,
 - ☞ et des coulées de boue.
 - ☞ Elle s'est terminée par la formation du dôme de la Soufrière (environ 50 millions de m³)



Le dôme de lave de la Soufrière de Guadeloupe mis en place, en l'an 1530 de notre ère, au cours de la dernière éruption magmatique du volcan de la Grande Découverte

1956: Eruption phréatique

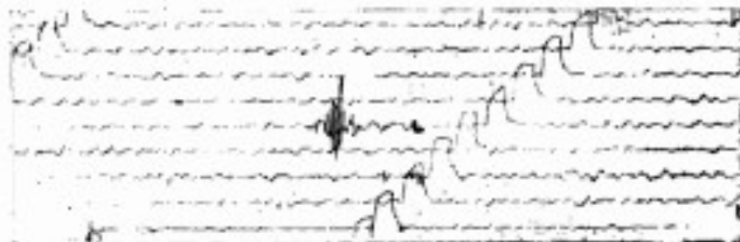


FIG. 6. — Séismogramme du Type I (phénomène prémonitoire).



(c) 1976, M. Feuillard / IPGP

Extrait des ANNALES DE GÉOPHYSIQUE
Tome 14, N° 3 — Juillet-Septembre 1958.

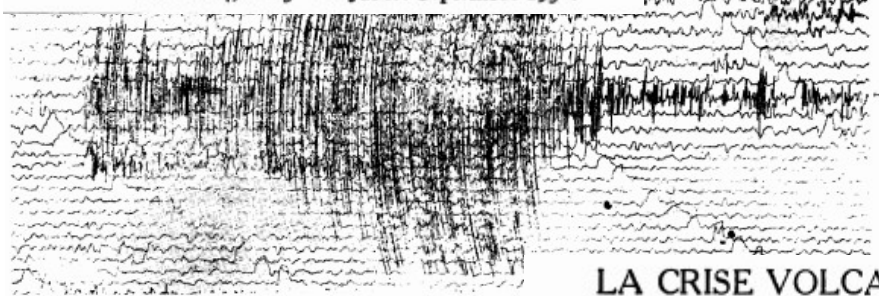


FIG. 7. — Séismogramme de l'émission cen:

LA CRISE VOLCANIQUE DE 1956 A LA SOUFRIÈRE DE LA GUADELOUPE

par J. JOLIVET

(Laboratoire de Physique du Globe de Saint-Claude, Guadeloupe)

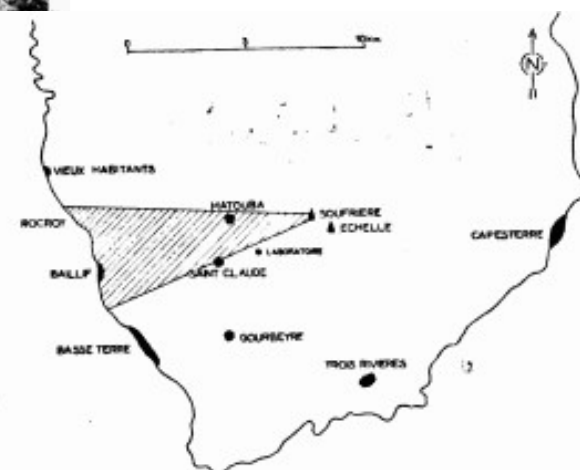
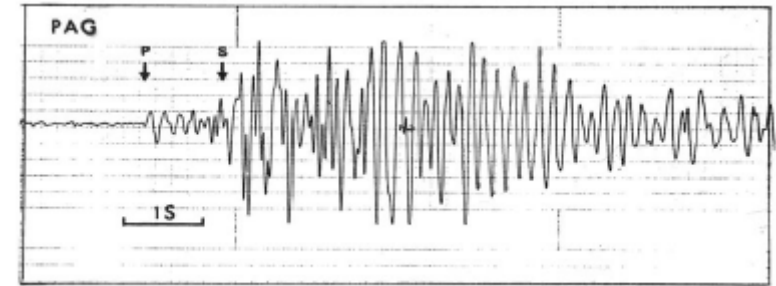
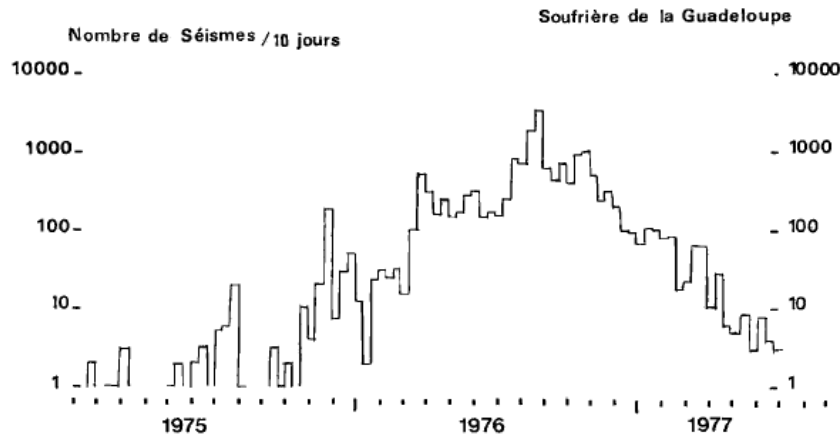
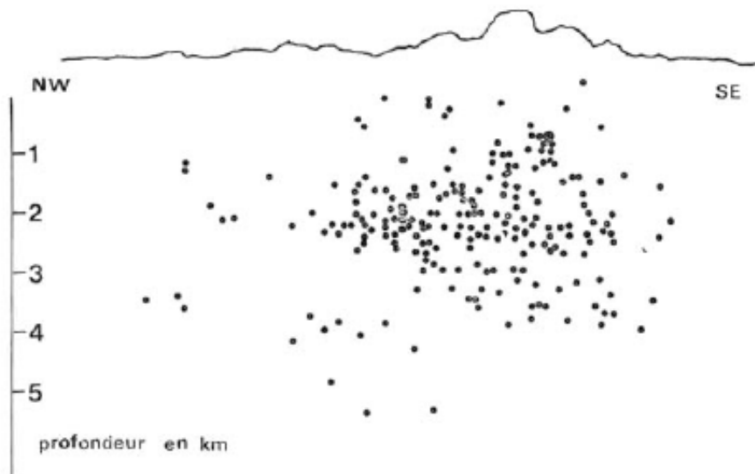


FIG. 2. — Zone de retombée des cendres. Phase paroxysm

1976: Eruption phréatique



- Juillet 1975: crise sismique
- Novembre 1975: lancement de l'étude d'un plan ORSEC éruption suite alerte observatoire
- Décembre 1975: 2 séismes ressentis
- Janvier 1976: Elaboration d'un plan ORSEC Volcan transmis aux services
- Mars 1976: adoption plan ORSEC
- Avril 1976: présentation ORSEC à la population
- 8 juillet 1976: 1ere explosion phréatique plongeant Saint-Claude dans le noir durant 20 min
- 1999: actualisation Orsec volcan

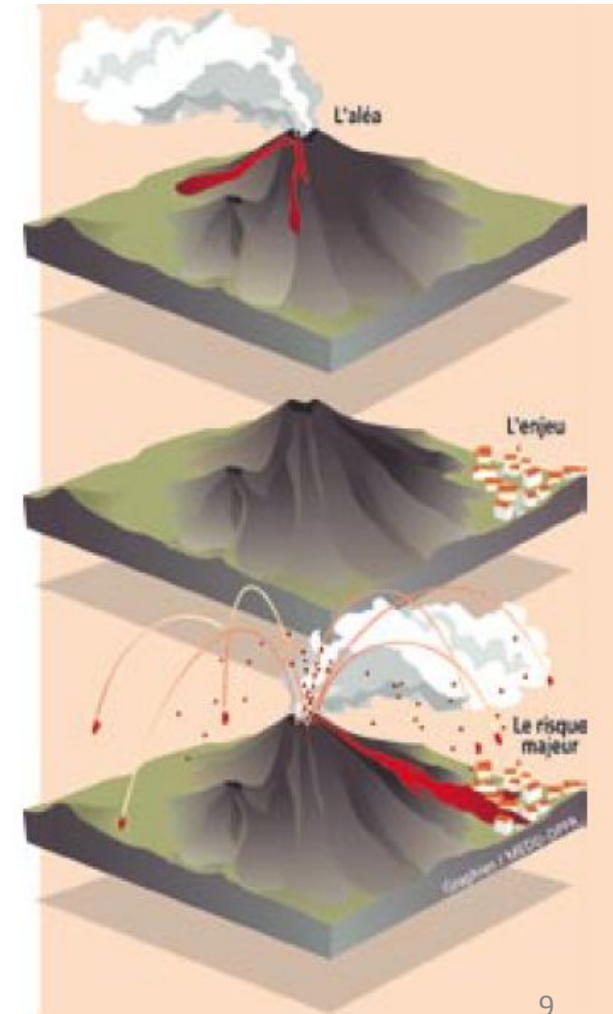


Retour d'expérience

Prévention et gestion du risque volcanique

- Reconstitution de l'histoire éruptive
- Surveillance scientifique du volcan
 - Activité sismique et volcanique
 - Évaluation des aléas et risques associés
 - Définition de scénarios éruptifs
 - Information concertation
 - Surveillance et alerte
 - Prise en compte dans l'aménagement
- Planification ORSEC spécifique
 - Minimiser les préjudices humains, matériel, économique et environnemental
 - Guider les opérations de secours

Le risque volcanique peut alors être défini en croisant les cartes d'aléas avec les enjeux et la vulnérabilité



Scenario zéro : Phénomènes associés à la Soufrière sans activité éruptive

- Situation actuelle
- Vigilance jaune en cours
- Surveillance de l'activité fumerolienne
- Effet de la sismicité (2004, 2009, 2017) et ou pluies :
 - glissements de terrain d'intensité faible à moyenne
 - ⇒ des coulées de boue et affecter les sentiers de randonnées et les vallées qui descendent du volcan

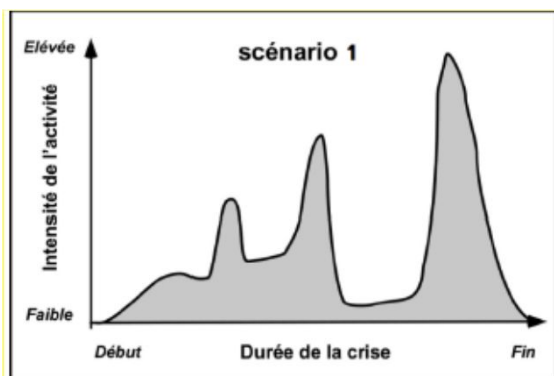
Fumerolles



- Activité fumerolienne intense:
 - projections de roches et de boues acides et chaudes pouvant provoquer de graves blessures
 - Développement de nouvelles zones fumeroliennes
- Conséquences:
 - adoption d'arrêté de réglementation de la circulation
 - Renforcement de la surveillance en zone habitées

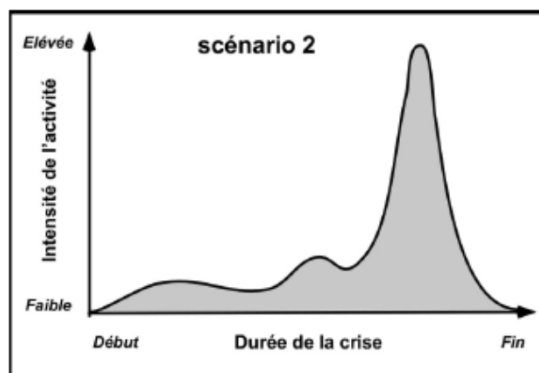
3 scénarii éruptifs

Éruption avec plusieurs pics d'activité qui connaît des variations avec une période d'accalmie



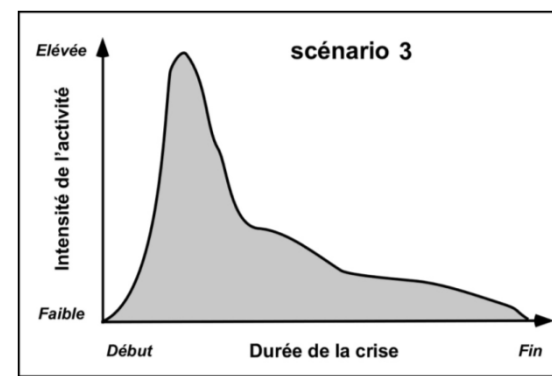
identification des zones à risques et des mesures préventives associées

Éruption avec un développement lent dans le temps et dont le paroxysme a lieu en fin de crise



évacuation pouvant se dérouler sur une durée supérieure à 24h

Éruption avec un développement très rapide dans le temps et dont le paroxysme a lieu en début de crise



évacuation massive planifiée à effectuer en moins de 24h.

Niveau d'alerte sur le risque volcanique

Niveau d'alerte	Niveau d'activité du volcan	Objectifs	Délai prévisionnel avant déclenchement d'une éruption
Pas d'alerte	✓ Repos ✓ Niveau de base ✓ Activité minimale	✓ Rester attentif et disponible ✓ Surveillance effectuée par l'OVSG	Siècles / Années
Vigilance JAUNE	✓ Activité en augmentation ✓ Variation de plusieurs paramètres	✓ Maintenir la capacité opérationnelle des services, communes et opérateurs à intervenir en cas de crise ✓ Informer les populations concernées ✓ Restreindre l'accès du public à la partie haute de la Soufrière ✓ Organiser la capacité de résilience des services en cas de crise volcanique	Années / Mois
Vigilance ORANGE	✓ Activité fortement augmentée ✓ Variation de plusieurs paramètres ✓ Éruption possible à cours terme	✓ Préparer l'armement des cellules de crise ✓ Préparer l'évacuation imminente des populations et leur accueil ✓ Préparer l'évacuation des services et collectivités	Mois / Semaines
Vigilance ROUGE	✓ Éruption imminente ou en cours	✓ Évacuer selon les consignes données par la préfecture	Heures / jours

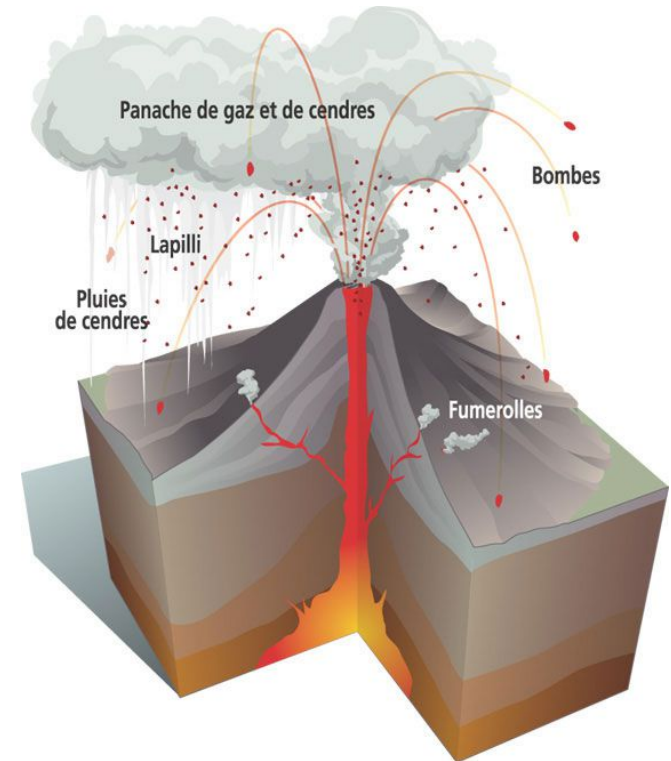
Nuages de Cendres ou Tephra

- **Composés de :**

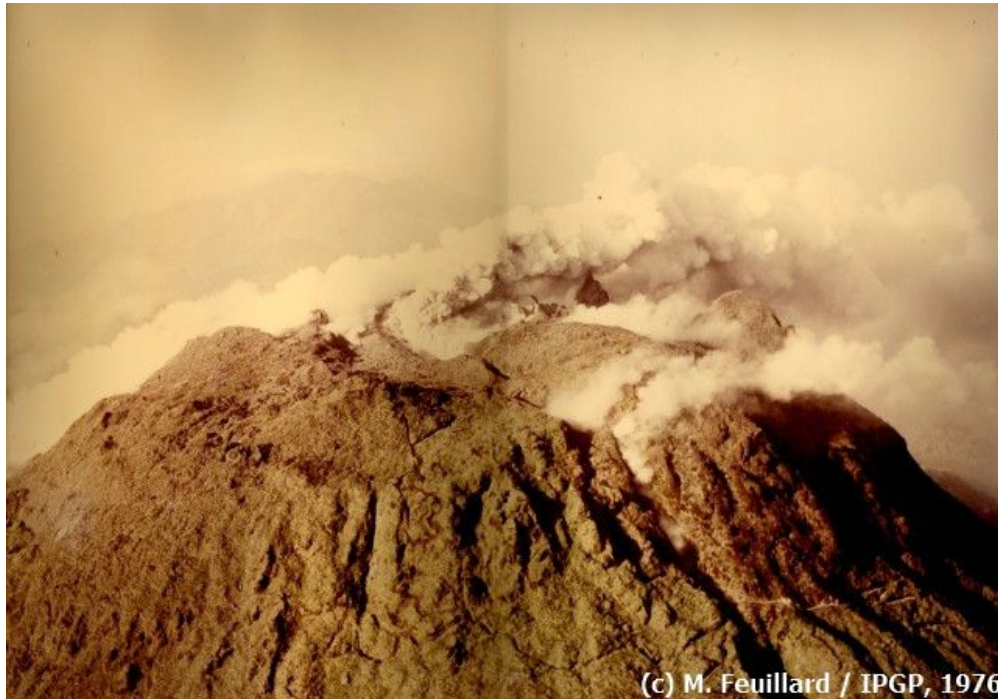
- particules de verre volcanique et de minéraux (particules de silice) en suspension dans l'air,
 - Panache jusqu'à 30 km d'altitude
 - gaz volcaniques soufrés et acides H_2S , SO_2 , HCl
 - Vapeur d'eau
- ⇒ coulée de boues (cendres + pluie)

- **Conséquences :**

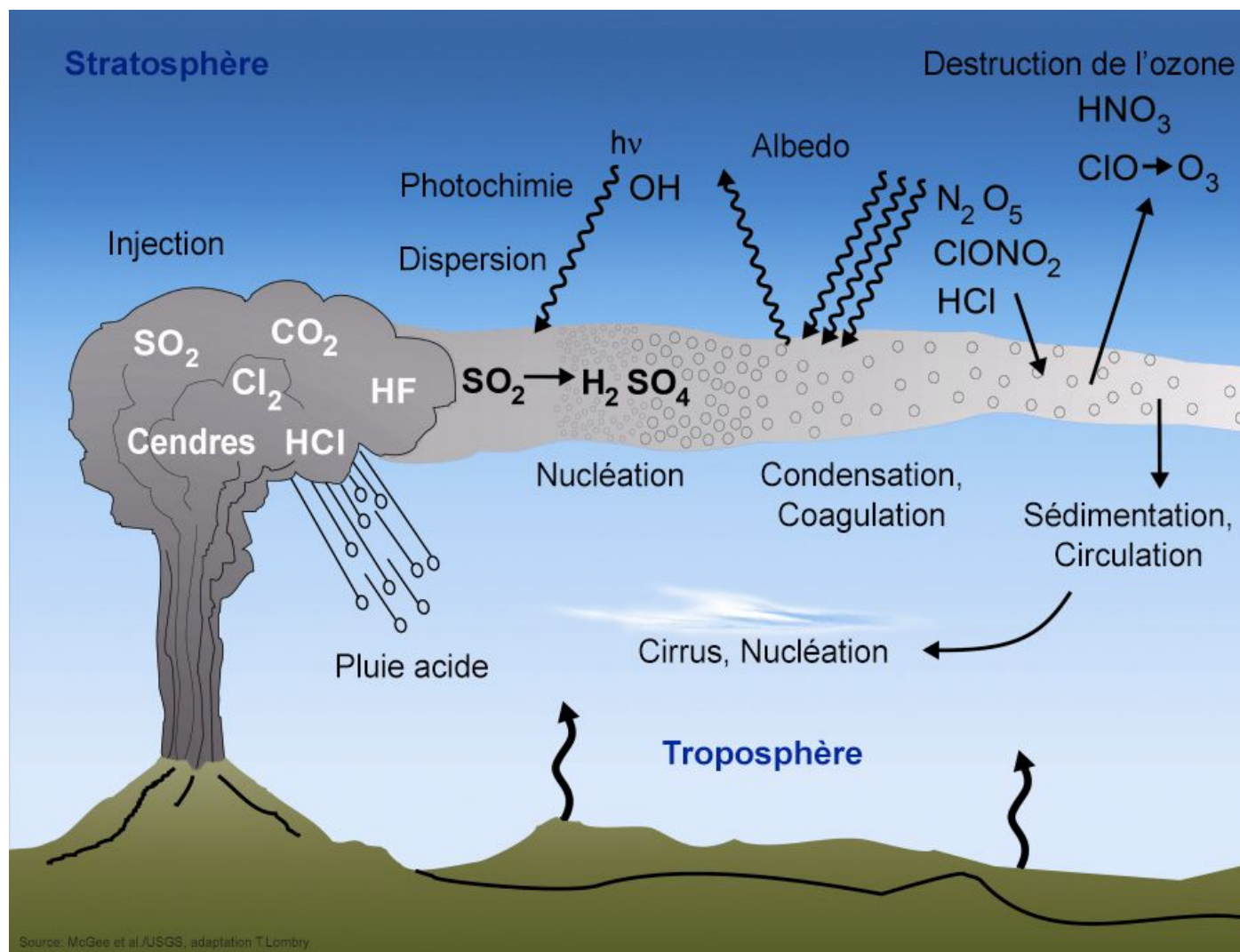
- Dégradation de la qualité de l'eau
- Difficultés de navigation aérienne, routière, maritime
- Selon l'épaisseur du dépôt



Nuages de Cendres ou Tephra

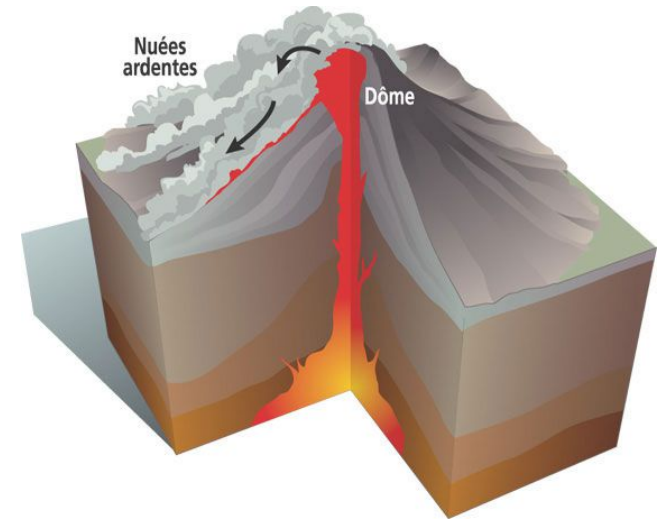


Toxicité des gaz



Nuées ardentes

- Emission brutale et dirigée d'un mélange constitué de gaz brûlants et de tephra.
- La nuée, dont la température atteint 500 °C, dévale les flancs du volcan à des vitesses de 200 à 500 km/h.



*Impact de la nuée ardente sur la
végétation de la Soufrière en 1976*

Nuée ardente soufrière 1976



(c) 1976, M. Feuillard / IPGP

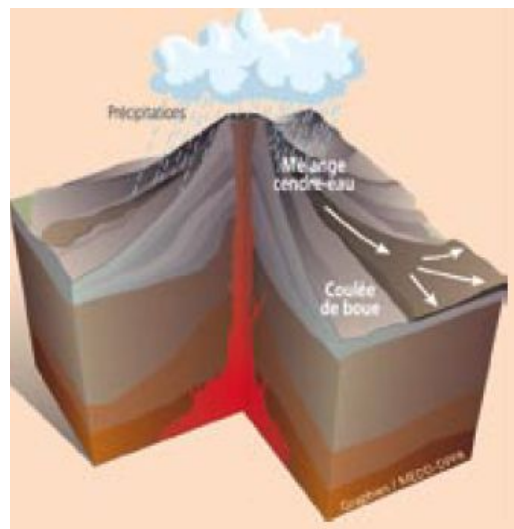
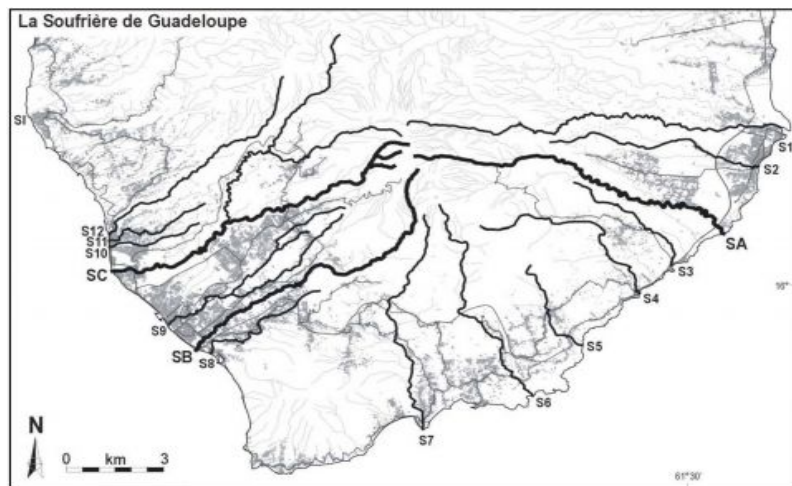


(c) France-Antilles, 1977

Phénomène annexe

Coulées de boues ou lahars

- Les coulées de boue, également appelées lahars: mélange des cendres et d'eau
- Ces départs de lahars peuvent se produire plusieurs années après l'éruption qui a engendré le dépôt de cendres

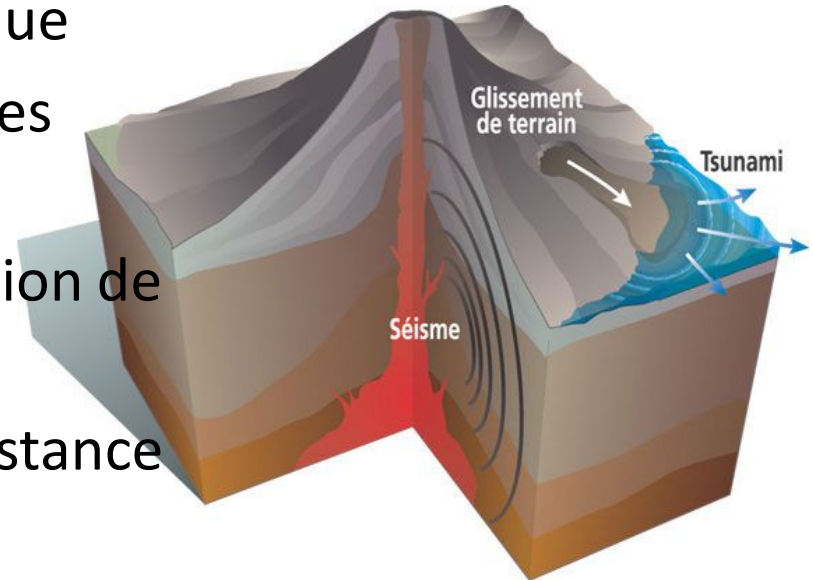


Seconde chute du Carbet après le passage du lahar (1976 M. Feuillard - IPGP)

Phénomènes annexes

Éboulements et glissements de terrain

- Pas spécifiques à l'éruption volcanique
- Anthropisation et pluviométrie sur les pentes
- Facilités par la sismicité et déformation de l'édifice volcanique
- Coulées de boues augmentant la distance des glissements de terrain
- Barrages d'embâcles
- Enjeux:
 - **pertes humaines,**
 - **enjeux sociétaux** : distribution d'eau potable, réseau routier, réseaux de télécommunication



Etudes volcanologiques

Appui a la gestion des évacuations

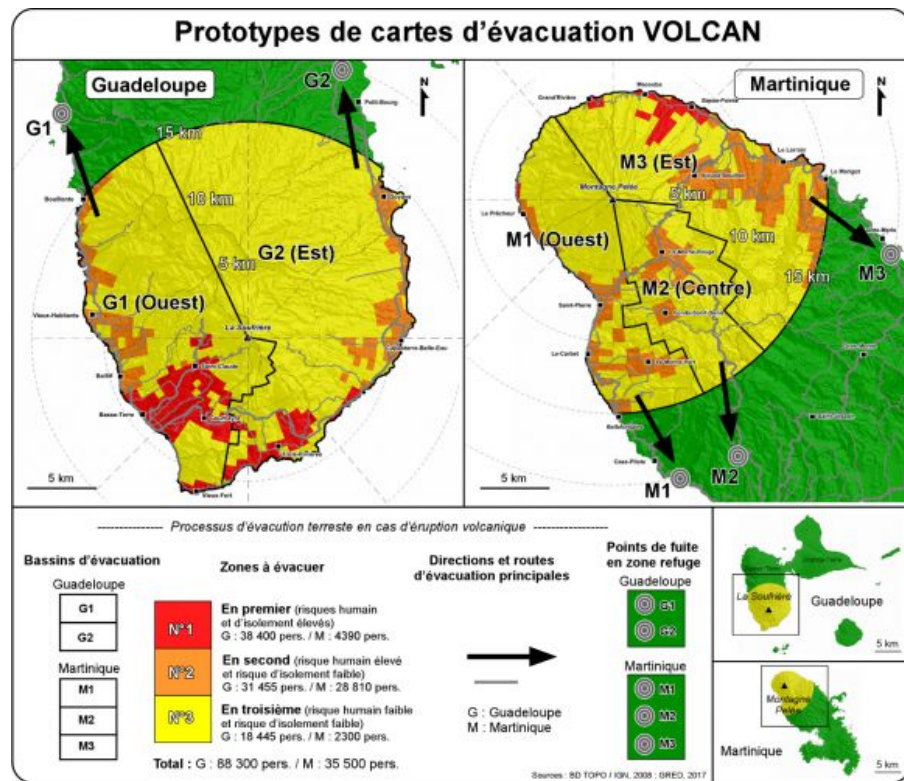
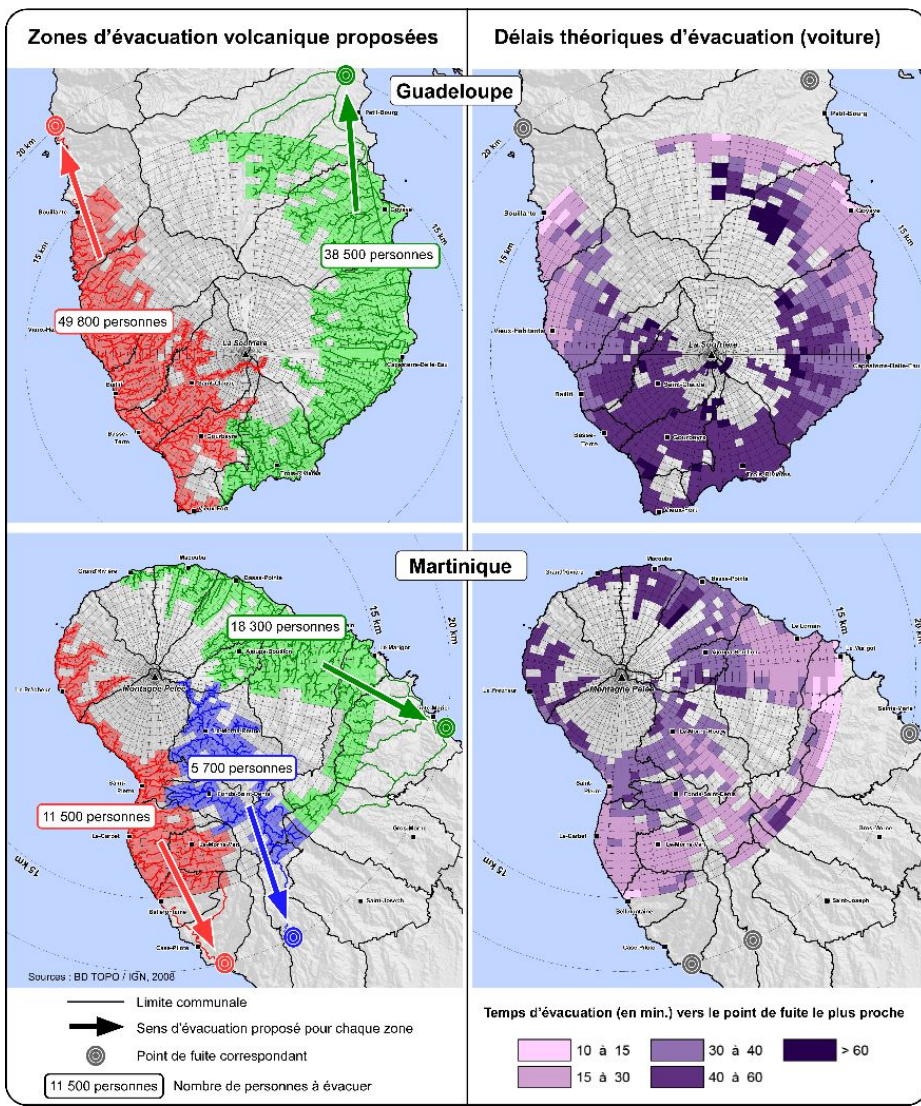
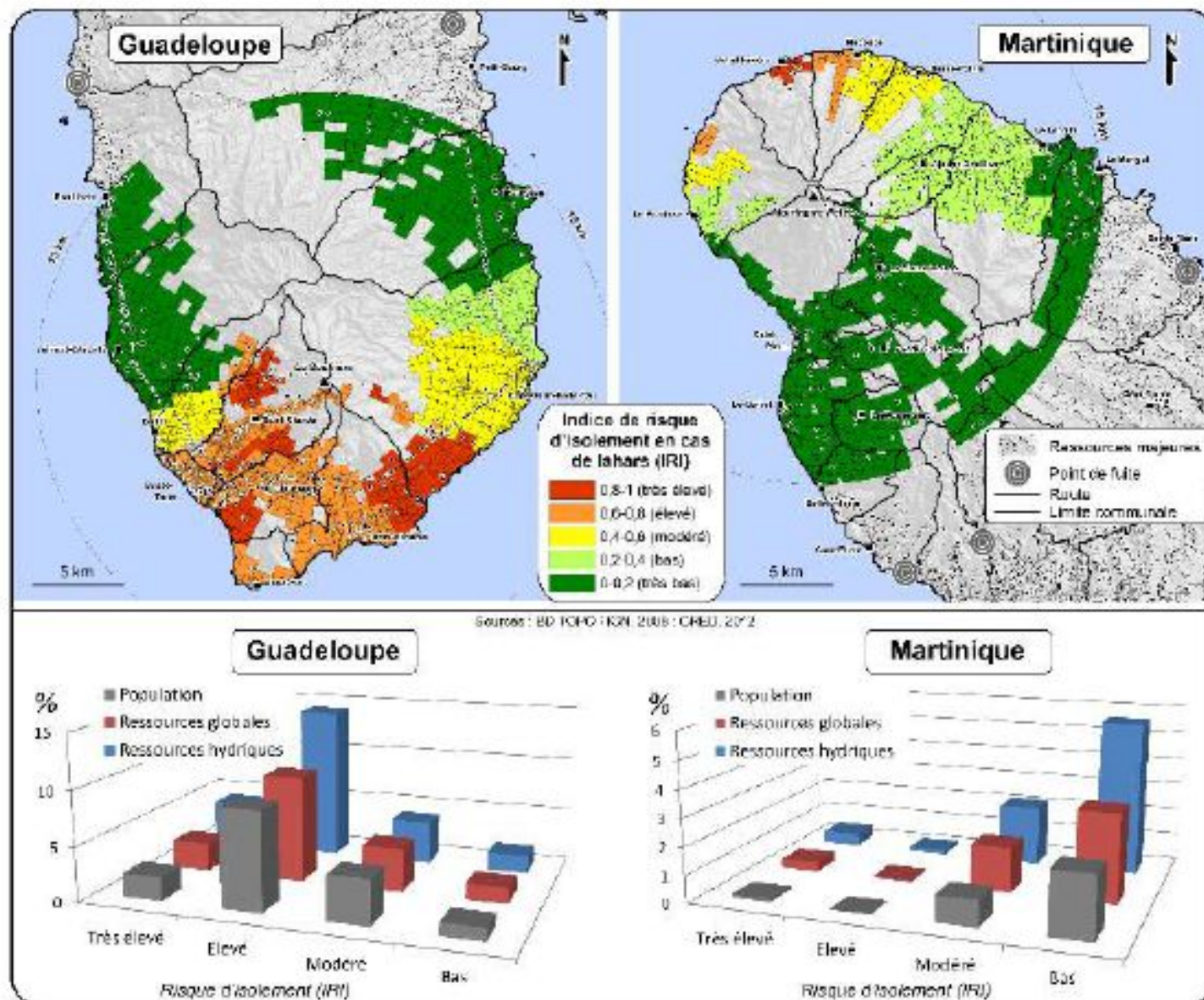


Figure 8 : Indice de Risque d'Isolement territorial (IRI) et ressources menacées par une perte d'accessibilité (UMR GRED)



Évacuation

- Sur ordre du Préfet
- Sous l'autorité du Maire responsable de la population de son territoire
 - Principe du jumelage avec une commune de Grande Terre
- Périmètre: **Saint-Claude / Basse-Terre / Baillif / Gourbeyre,**
 - **36 000 personnes**
- Population:
 - **les personnes vulnérables** qui sont dans l'incapacité de quitter la zone par leurs propres moyens (personnes hospitalisées à domicile et en hôpital, enfants scolarisés);
 - **les personnes sensibles** qui doivent bénéficier d'un encadrement pour leur évacuation (détenus et malades psychiatriques notamment);
 - **les personnes sans moyen de locomotion;**
 - **les personnes avec moyen de locomotion;**
- Possibilité de la réglementation de la circulation des personnes

Évacuation

- **Evacuations terrestres**
 - Sous le contrôle des forces de l'ordre
- **Maritimes**



Orsec Volcan et AMU

- S'informer de l'activité du volcan
- Diffusion interne du plan Orsec Volcan
- Capacité opérationnelle optimale
- Se préparer à la participation a un plan ORSAN AMAVI de grande ampleur
 - Régulation des transferts des patients des ES de Basse-Terre vers les ES de la Grande Terre en lien avec l'ARS et COD(15 400 patients et personnels)
 - Médicalisation d'une chaine de secours en cas nombreuses victimes
 - Activation de la CUMP au profit des sinistrés éventuels

Fiches Réflexes SAMU

Niveau d'alerte	En cas de nuage de cendres, gaz toxiques, contamination de l'environnement	En cas de glissement de terrain, coulée de boue, écoulement pyroclastiques	En cas d'évacuation sous 24 h	En cas d'évacuation planifiée > 24 h
Vigilance JAUNE	✓ Se tenir informé ✓ Vérifier régulièrement les capacités opérationnelles du SAMU et la mise à jour des listes de contact ✓ Diffusion du plan volcan en interne			
Pré-alerte ORANGE	✓ Tenir compte de l'indisponibilité des moyens hélicoptérés pour des missions SMUR ✓ Mise en alerte du personnel SAMU ✓ Représentant au COD ✓ Mise en alerte de la CUMP pour renforcement des postes de secours ✓ Contrôles des moyens opérationnels et de communication ✓ Pleins du carburant ✓ Information Directeur CHU / Cellule de crise CHU ✓ Ouverture salle ORSEC SAMU		✓ Mise en alerte du personnel SAMU ✓ Représentant au COD ✓ Mise en alerte de la CUMP pour renforcement des postes de secours ✓ Pleins de carburant ✓ Information Directeur du CHU ✓ Relation avec le responsable du SMUR du CHBT pour coordonner les secours	
Alerte ROUGE	✓ Maintien des activités de régulation du Centre 15 ✓ Salle ORSEC SAMU activée pour gestion de la crise	✓ Représentation COD ✓ Reconnaissance sur les lieux avec le COS si notion de victimes potentielles ✓ Coordination de la chaîne des secours médicaux sur les lieux en cas de victimes	✓ Représentation du COD ✓ Coordination des évacuations des patients des établissements de santé en lien avec l'ARS ✓ Interface avec le CHU et les établissements de santé d'accueil ✓ Coordination de l'action avec les associations de protection civile sur le terrain ✓ Prise en charge des blessés / personnes en difficultés physiques au niveau des PMA ✓ Prise en compte des besoins de la vie courante	

Problématique pour les établissements de santé

- Diminution de l'offre de soins depuis l'incendie du CHUG de 200 lits
- ☞ Concertation des établissements de santé sur l'anticipation des transferts des patients de la Basse-Terre vers les structures de la Grande Terre et leurs capacités d'accueil
 - Rôle de coordination ARS incontournable
 - Contexte de GHT : une donnée du projet d'établissement ?

Problématique pour les Transporteurs Sanitaires

- Défi: Evacuation coordonnée d'un grand nombre de patients
- Rôle du régulateur des norias
- Constitution d'équipes de convoyage
 - Niveau SMUR
 - Transport infirmier inter établissement
 - Transport sanitaire couché
 - VSL
- ⇒ Information des transporteurs sanitaires de leur implication dans le plan orsec volcan
 - CODAMUPS-TS, ORSAN, COD en cas de crise
- ⇒ Place du SDIS
 - Nombre de VSAV

En conclusion

- La soufrière est l'un des volcans les plus surveillés de la planète
- La sécurité de population passe par le respect optimal des consignes aux services impliqués dans ORSEC Volcan
- Le risque volcanique est pris en compte par les autorités
- La gestion des évacuations des patients des établissements de santé de la Basse-Terre doit être procédurée
- L'aide médicale d'urgence soit se tenir prête à la coordination des transferts secondaires
- Tous les partenaires de l'urgence seront mobilisés

Merci de votre attention

patrick.portecop@chu-guadeloupe.fr

patrick.portecop@gip-raspeg.fr